

00298

⑩ 日本国特許庁(JP)

(8)
⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-146219

⑤ Int. Cl.⁵F 01 P 7/16
F 16 K 31/68

識別記号

E
Q

庁内整理番号

6673-3G
8713-3H

⑬ 公開 平成2年(1990)6月5日

審査請求 未請求 請求項の数 16 (全13頁)

⑭ 発明の名称 車両用冷却システムのフェールセーフ式サーモスタット

⑮ 特 願 平1-67405

⑯ 出 願 平1(1989)3月18日

優先権主張 ⑰ 1988年3月18日 ⑱ 米国(US) ⑲ 170,405

⑳ 発 明 者 ジェームズ エル キ アメリカ合衆国 96708 ハワイ州 ハイク カウヒコア
ツチンズ ロード 661

㉑ 出 願 人 エス ティー シー アメリカ合衆国 96708 ハワイ州 ハイク カウヒコア
インコーポレーテッド ロード 661

㉒ 代 理 人 弁理士 下田 容一郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

車両用冷却システムのフェールセーフ式サーモスタット

2. 特許請求の範囲

(1) 冷却水が循環する流路と、ラジエータ側流路が交差する交差路を有する、車両用冷却システムのフェールセーフ式サーモスタットにおいて、

前記交差路内に取り付けられた開放型のハウジングと、

前記ハウジング内に設けられ、固定された外側のバルブ要素と、該外側のバルブ要素に対して移動自在な内側のバルブ要素とを有するバルブ手段と、

前記ハウジング内に取り付けられ、前記内側のバルブ要素に結合すると共に、前記冷却水の温度が上昇した際に、前記ハウジング内を第1の方向に撓動して該内側のバルブ要素の位置を調整するシリンダ手段と、

前記シリンダ手段に設けられると共に前記ハ

ウジングに結合されたセンタロッドとを有する感熱性のアクチュエータ手段と、

前記ハウジングと前記内側のバルブ要素との間に介装されて同内側のバルブ要素の移動に抗うばね手段と、

前記シリンダ手段を前記ハウジングに一時的に結合する一方、その結合関係を溶融した時点で解除するとともに、前記ばね手段を付勢して前記内側のバルブ要素を前記第1の方向とは反対の方向に前記外側のバルブ要素を越えるまで移動させて、前記ラジエータ側流路から前記ハウジング内を通過して前記冷却水の流路に至る流路を開路状態にする可融性の合金手段とから成る車両用冷却システムのフェールセーフ式サーモスタット。

(2) 前記アクチュエータ手段は、前記シリンダ手段の外周に位置すると共に前記内側のバルブ要素に連結されたスリーブを備えて成り、前記可融性の合金手段は、前記シリンダ手段と前記スリーブとの間に設けられた請求項1記載の車両用冷却システムのフェールセーフ式サーモスタット。

(3) バイパスが付設されるに、前記アクチュエータ手段がバイパス用のバルブ手段を働え、同バイパス用のバルブ手段が該アクチュエータ手段に連結され且つ前記シリング手段とともに移動自在である請求項2記載の車両用冷却システムのフェールセーフ式サーモスタット。

(4) 前記シリング手段は、その内部にシリングを働え、該シリングは前記センタロッドを圍繞し且つ、エンドチャンバを該シリング手段の端部に形成すると共に、その周囲に互いに接続されたサイドチャンバを画成し、前記可融性の合金は前記エンドチャンバ内に充填され、該可融性の合金が溶融した際に、前記シリング手段と、前記内側のバルブ要素とが前記内部のシリングに対して相対的に移動する請求項1記載の車両用冷却システムのフェールセーフ式サーモスタット。

(5) バイパスが付設されると共に、前記アクチュエータ手段がバイパス用のバルブ手段を働え、同バイパス用のバルブ手段が前記シリング手段に連結され且つ同手段とともに移動自在である請求項

て連結され且つ同手段とともに移動するバルブ手段と、

上記流路に固設され、前記センタロッドの自由端部と結合して同センタロッドを固定支持するサーモスタットハウジングと、

前記バルブ手段と前記サーモスタットハウジングとの間に介装され、前記バルブ手段が前記第1の方向に移動するその動きに抗い且つ、前記冷却水の温度が所定の温度を越えて前記感温性の合金物質が溶融した際に前記バルブ手段を移動させるばね手段を有する手段と、から成る車両用サーモスタット。

(7) 前記シリング手段は、前記バルブ手段に結合されたスリーブ手段をその外側に働え、感温性の合金が該スリーブ手段と前記シリング手段との間に介設された請求項6記載の車両用サーモスタット。

(8) 前記スリーブ手段は、前記シリング手段の前記開口端部近傍に配設され且つ前記バルブ手段に連結する請求項7記載の車両用サーモスタット。

4記載の車両用冷却システムのフェールセーフ式サーモスタット。

(6) 冷却水用のポンプとラジエータとを結ぶ流路内を流れる冷却水の流量を調整する車両用サーモスタットであって、

その内部にセンタチャンバを働え、一端が開ロしたシリング手段と、

上記流路の近傍に位置する前記シリング手段の前記開口端部から前記チャンバの内部に送入するセンタロッド手段と、

前記シリング手段の内部において前記センタロッド手段に撓動自在に係合すると共に、前記内部チャンバの前記開口端部を閉塞するシール手段と、

前記内部チャンバ内に充填され、温度変化に応じて体積が変わることで、前記センタロッドに作用すると共に、前記シリング手段に力を加えて同シリング手段を第1の方向において、その軸方向に移動させる感温性媒体と、

前記シリング手段に感温性の合金物質によ

(9) 前記シリング手段は、軸方向に隣りして画成されるとともに、互いが導管を介して接続される一対のチャンバを働え、前記感温性の合金が該チャンバの何れか一方に充填され、同合金が溶融した際に、他方のチャンバ内に流入する請求項6記載の車両用サーモスタット。

(10) 前記冷却水が流動する流路から離れた位置に設けられたバイパスと、該バイパスに近い方の前記シリング手段の一端に取り付けられると共に前記シリング手段に対して相対的に移動するバイパス閉塞手段と、前記バイパス閉塞手段と前記ハウジング間に介装され、同バイパス閉塞手段をシール位置に移動させるばねとを更に働えて成る請求項6記載の車両用サーモスタット。

(11) 車両用のフェールセーフ式サーモスタットであって、

チャンバをその内部に有する筒状の本体と、

前記筒状の本体に結合され、外側に位置する固定リング部と、その内側に位置する移動自在な可動ディスク部とから成る流量調整用バルブ手段

と、

前記固定リング部に連結され、前記内部チャンバ内に延入するセンタロッド手段と、

前記内部チャンバ内に充填され、通常の作動温度で膨張して前記センタロッド手段に力を加えることにより、前記筒状の本体を第1の方向に付勢する感温性ワックス手段と、

前記バルブ手段の前記可動ディスク部を前記筒状の本体に結合した上で、温度の上昇に従って双方を前記第1の方向に移動させると共に、前記通常の作動温度よりも高い所定の温度に達した際に、前記ワックス手段によって前記センタロッド手段に加えられていた力を前記可動ディスク部から取り除く可融性の合金手段を有する手段と、

前記バルブ手段に取り付けられ、前記可動ディスク部が前記第1の方向に移動するその動きに弾性的に抗い且つ、前記可融性の合金手段が溶融した際に前記可動ディスク部を第2の方向に付勢するばね手段と、から成る車両用のフェールセーフ式サーモスタット。

にあるバイパスとを有する車両用冷却システム内に形成された交差路において冷却水の流量を調整するフェールセーフ式サーモスタットであって、センタチャンバを画成するシリンダ手段と、

流量を調整する前記交差路内に位置決めされて、その第1端が前記バイパス側にあるスリーブ手段と、

前記交差路内に取り付けられ、前記ラジエータ側流路と前記エンジンブロック側流路との間を流れる冷却水の流れを部分的に抑える外側のリングバルブ要素と、

前記バイパス側において前記リングバルブ要素を前記スリーブ手段にその中間部で連結する第1支持手段と、

前記シリンダ手段に連結されると共に前記リングバルブ要素の内側に位置付けられて、前記ラジエータ側流路と前記エンジンブロック側流路との間を流れる前記冷却水の流れを抑える内側のディスクバルブ要素と、

前記ラジエータ側流路に近い第2端から前記

(12)前記可融性手段は、前記筒状の本体の外周と、前記可動ディスク部の内周との間に介設された請求項1記載の車両用のフェールセーフ式サーモスタット。

(13)前記筒状の本体は、前記内部チャンバを画成する筒部材を有し、該筒部材はリリーフチャンバと、該リリーフチャンバに連通するエンドチャンバとを更に画成し、前記可融性の合金が前記エンドチャンバ内に充填されるとともに、溶融した際に、前記ばね手段が前記可動ディスク部を前記第2の方向に付勢するにつれて前記リリーフチャンバ側に流入し、前記可融性の合金が移動すると、前記内部チャンバの体積が増大して前記ワックス手段を変位させ、前記筒状の本体と前記筒部材は双方ともに、前記内部チャンバ内に延入する前記センタロッドの先端に位置する最終位置まで移動する請求項1記載の車両用のフェールセーフ式サーモスタット。

(14)少なくとも一本のエンジンブロック側流路に接続するラジエータ側流路と、同流路と整合関係

シリンダ手段の前記センタチャンバ内に延入するセンタロッドと、

前記ラジエータ側流路において前記センタロッドを前記リングバルブ要素に連結する第2支持手段と、

前記センタロッドの周囲に位置する前記閉塞されたセンタチャンバの内部に充填されるとともに、前記冷却水の温度変化に応じて軸方向の力を発生して、前記スリーブ手段と前記ディスクバルブ要素の双方を前記バイパス側へ撓動させる感温性手段と、

前記ディスクバルブ要素と前記第1支持手段との間に介装され、前記ディスクバルブ要素が前記バイパス側へ移動するのを弾性的に抑える第1圧縮ばね手段と、

前記ディスクバルブ要素と前記シリンダ手段との間に設けられ、所定の温度が通常の作動温度を超えた際に、前記ディスクバルブ要素を前記センタロッドから離間させて、前記ディスクバルブ要素が前記第1圧縮ばね手段により前記バイパス

から離れる方に付勢されてバルブが開放されるようにする感温性で且つ可融性の合金手段と、

前記第1支持手段と前記バイパス用のバルブ手段との間に介装されて、前記バイパス用のバルブ手段を前記バイパス側に弾性的に付勢する第2圧縮ばね手段とから成るフェールセーフ式サーモスタット。

(15)前記スリーブ手段は、前記シリング手段に開設されるとともに、前記ディスクバルブ要素に連結し、前記可融性の合金が、該スリーブ手段と前記シリング手段との間に設けられ、双方は該合金によってのみ連結される請求項14記載のフェールセーフ式サーモスタット。

(16)前記センタチャンバの内部には、その第1端から離れて内部シリングが設けられており、そこにエンドチャンバを画成するとともに、前記シリング手段から径方向に離間して双方の間にリリーフ用の空隙を画成し、前記シリング手段は、前記エンドチャンバと前記リリーフ用の空隙とを接続する導管手段を備え、前記可融性の合金手段は該

その検査や交換も可能である。サーモスタットは温度変化に応じて流量を調節する装置であって、ラジエータ内で行われる熱交換を利用してエンジンの作動中、冷却水の温度を略々一定に保つべく機能する。一方、バイパスを利用する場合は、エンジンの始動時に限り開路とすべきであって、サーモスタットの故障時には閉じる方が好ましい。

最近のサーモスタットは、そのハウジングが黄銅製、或はそれに近い金属で製造されており、外形が全体として筒状をしている。そして、中心軸の周辺には中空状のシリングが配設されるとともに、そのシリングによって移動自在なセンタロッドの一端が取り囲まれた構成となっている。シリングの内部には、かなり高めの熱膨張率をもつ感熱性のワックスが充填されており、熱が与えられると、ワックスによる相当量の力が先程のセンタロッドに加えられる。その結果、センタロッドはシリングに対し相対的に移動する。発明者C. W. ウッドに対して付与された二件の米国特許で

エンドチャンバ内に充填された請求項14記載のフェールセーフ式サーモスタット。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、車両用の冷却システムにおいて、冷却水の温度変化に応じて流量を自動的に調整する装置、特に、フェールセーフ式サーモスタットに関する。

〔従来の技術〕

車両用の冷却システムでは、少なくとも二本の流路が交差する箇所にサーモスタットが取り付けられている。流路が二本の場合、一方はウォーターポンプとの間を結ぶ流路で、もう一方の流路はラジエータである熱交換器との間を結ぶ流路である。又、流路の交差する箇所にバイパスを設けてラジエータを迂回させれば、始動時にエンジンをより早く暖めることができる。規格に適合した取り付け部材を用いて交差する流路に設けられたサーモスタットには、交換可能なドームを介して手が届くようになっており、故障時には必要であれば

ある米国特許第2,806,375号、および同第2,806,376号に示されている型のサーモスタットでは、センタロッドが温度変化に応じてその軸方向に移動し、ハウジング内を出入りする。尚、ハウジングの外側で、冷却水の流れる主要流路中に制御装置を設ければ温度変化に比例して流量を調節することができる。J. E. ウッズの米国特許第3,045,918号に示されている別の型のサーモスタットではセンタロッドが固定されており、そのセンタロッドによってバルブが横々に動作する。そして、センタロッドに対してアクチュエータが相対的に移動することで、引張ばねに抗って開くバルブディスクの動作が制御される。センタロッドの取り付け構造はクモの巣状となっており、バルブの開放にともなって流体が流れる。

〔発明が解決しようとする課題〕

サーモスタットは初期の型でも、通常その作動に問題はないが、一度故障するとエンジンがオーバーヒートする可能性がある。又、構成部品が、し

ばしば漏れのために粘着し、燃熱物質が漏れたりすることがある。そこで、此までにも、それらの故障を防ぐために様々な試みがなされてきた。その試みの例は、米国特許第3,045,918号(発明者ウッズ)および同4,537,346号(発明者デュプレス)にみられる。ウッズの特許では、バルブ要素が引張ばねによって、通常閉塞位置側に付勢されているが、引張ばねは、通常のレベルとオーバヒートが発生するレベル間のある温度でその状態が変化する可融性の物質中においてバルブ要素上に支持されている。そして、その変化が発生すると、今度は冷却水の水圧に影響を及ぼされ、その影響を受けると、バルブ要素に取り付けられたアクチュエータとともに流路を開放する位置へと移動する。但し、この構成では、バルブ要素の最終的な位置決めは行われず、又、バイパスも設けられていない。

冷却水の温度を制御する目的で使用される可融性の合金はデュプレスの特許にも見られるが、そこでは、熱交換器内を流れるオイルの流量調整を

通常時の温度ではバイパスを閉路状態とする。全ての装置において、可融性の物質が、その量の如何を問わず流路内に流入するのを防止すべきである。また、粘着、腐蝕等が原因で装置が故障するので、それらに対する十分な対策を講じるべきである。尚、規格品であれば如何なる取付部材にも装着できる装置でなければならない。

[課題を解決するための手段および作用]

本発明に係るフェールセーフ式サーモスタットは、エンジンプロック側の流路と、ラジエータ側の流路とが交差する箇所に装着されるサーモスタットである。サーモスタットのハウジングは、ディスクバルブの両側が開放した構造で、そのバルブは、固定された外側のバルブ要素と、移動自在な内側のバルブ要素とから成る。そして、内側のバルブ要素の周縁の内部において、筒状のアクチュエータが同バルブ要素に結合されており、燃熱性の物質内に挿入された固定式のセンタロッドを取り囲む。ハウジングと、内側のバルブ要素との間で且つ、円筒部材であるアクチュエータの周り

その目的としてデュプレスの特許では、その内部にアクチュエータロッドを備えるアクチュエータが蛇行する油路中に配設され、その位置次第でバルブスプールとして機能する。装置の上端にはばねが内装されており、このばねはバルブを軸方向下側に押圧してバルブを完全に開放する。但し、その機能は、シリンダの外側に位置する可融性の物質によって制約を受ける。そして、可融性の物質がある温度で溶融すると、同物質は装置の他の部分に流れ込み、その状態で、ばねは何ものにも影響されることなく、アクチュエータを更に完全に開放する側へと付勢してエンジンがオーバヒートするのを防止する。然し、この装置は特殊で、車両用のサーモスタットとして用いることはできない。また、かなりの量の可融性物質が冷却水の流路中に流入する。

特定の装置にあっては、流量をバイパス内で調整するとともに、エンジン側の流路とラジエータ側の流路との間に位置する主要路内でバルブ位置を相対的に調整することが好ましい。その場合、

には、圧縮ばねが装着されており、このばねは温度変化に応じてアクチュエータの動きに抗う。通常温度で作動する際には、循環する冷却水が熱せられるに従って、燃熱性の物質がアクチュエータの内部で膨張し、その結果、アクチュエータと内側のバルブ要素を付勢するが、その付勢する方向は、ラジエータ側の流路とエンジンプロック側の流路との間を、温度変化に応じた分だけ、開放する方向である。しかし、温度がかなり高い温度まで上昇した場合は、ハウジングと円筒状のアクチュエータとを結合するために双方の間に装填された可融性の物質がある温度で溶融する。溶融すると、圧縮ばねが内側のバルブ要素を通常の作動位置とは反対側に押しやり、最終的にラジエータ側の流路に飛び出すまで押し上げるので、十分な量の冷却水が流れるようになる。

フェールセーフ式サーモスタットは又、先に述べた流路と流路が交差する交差点に接続するバイパス内を流れる液体の流量も調整することができる。バイパスを閉塞する部材は、筒状のアクチュ

エータの先端に取り付けられている。同アクチュエータが温度変化に従って移動していくと、バイパスが狭められ、閉塞部材が壁に当接した時完全に閉塞される。この閉塞部材には圧縮ばねが装着されており、この圧縮ばねは、閉塞部材が壁に当接した後も筒状のアクチュエータが押し進んだ時に発生する過度の圧力を発生するのを防止する。

本発明の一実施例において、筒状の部材であるアクチュエータは、その一端部に近接して圍繞された別の筒部材を介して内側のバルブ要素に結合するが、その筒部材と筒部材との間には薄い層の可融性合金が介装されている。この合金層は、温度が所定の高さに達するまでは剪断力に抗うが、その温度を越えるとプラスチック状態になり筒部材間で結着力を失う。結着力を失うと、次いで、大きい方のばねが、内側のバルブ要素をフェールセーフ位置である反対側の位置まで最大限付勢する。この時、アクチュエータは、以前と同じくそのまま延伸した状態にあり、ハウジングとバイパ

ス用のバルブ要素との間に介装された別のばねにより、同バルブ要素が壁に押しつけられる。

本発明の別実施例によれば、筒状の部材は、ハウジングの内部を摺動し、その内部に同筒部材よりも短尺の筒部材を備える。そして、内側の筒部材には、その内部にセンタロッドと感熱性の物質が挿入されている。また、内側の筒部材の挿入側端部のその上方に形成された空間、即ち、チャンバ内には、凝固された可融性合金が封入され、感熱性の物質が温度の上昇につれて膨張すると、感熱性物質はばねに抗って外側の筒部材を移動させてバルブを開ける。そして、温度が異常に高くなると、可融性の合金が溶融すると共に、内側の筒部材の一端がピストンの働きをするようになり、溶融した合金が、内側の筒部材の外周に形成された空間内に流入する。この状態で、圧縮ばねが内側のバルブ要素と同要素に取り付けられた筒部材の双方を反対方向に付勢する。この時、ワックスの一部も変位するので、ばねとそれに附随する構成部材も更に移動する。而して、内側に位置する

バルブ要素は、外側のバルブ要素から更にそれ迄とは反対の方向に移動し、フェールセーフモード時には、ラジエータ側流路への路も開路する。

【実施例】

第1図～第5図に示すように本発明に係るサーモスタット10は、エンジンブロック12内に取り付けられており、その取り付け位置は多数の流路が出会う、流量調整交差路13内にある。流路の構成、配置等は自由であるが、装置の内部を流れる冷却水の流路が、熱交換器（ラジエータ）に接続する導管と交差する構成が一般的である。また、バイパスと交差させてもよく、その場合にはバイパスが開路した状態で、冷却水がエンジン本体の内部を再循環する。本実施例では、第1図に示すように、冷却水用の流路14が、交差路13を横切るようにして水平方向に延在する。バイパス16は、流体が流入するその流入口の壁17が円錐形状である。即ち、流入口から下方に先細に設けられ、そのままエンジンブロック12の内部に接続する。交差路13の上方には、カバー18

が設けられており、このカバー18の内部は、ラジエータ（不図示）と交差路13を結ぶ流路19になっている。尚、カバー18はエンジンブロック12にボルト20によって着脱自在に取り付けられている。エンジンブロック12の上部に形成された開口部には、サーモスタット10が取り付けられるとともに、その周囲を取り囲むようにして先程のカバー18が嵌着されている。サーモスタット10は、その周縁がエンジンブロック12の肩部22に嵌置され、一方、カバー18の縁に設けられた切欠き部23と肩部22との間に形成された小さな隙間にはOリングを挿入してサーモスタットの封入には、繊維質のガスケットを用いてもよい。

サーモスタット10本体は、最も外側に位置し、その外周縁がエンジンブロック12の肩部22に嵌置された外リングであるメインバルブリング30と、その内側に位置するとともに、軸芯方向に摺動自在な半球状の内ディスクであるメイン

バルブディスク32と●えて成る。始動時は第1図および第3図の両図に示すように、内ディスク32が外リング30と共に、交差路13の上部に設けられたラジエータ側流路19を閉塞する。第2図と第3図に最も明確に示すように、内ディスク32は、その内周縁の近くから垂下するとともに、中心軸に沿って延伸する筒状の本体36の周りに周設された円筒部34を有する。又、第2図～第5図に示すように、本体36の内部には、その軸方向の長さの略々全体にわたってチャンバ38が形成されており、バイパス16側の端部には、延長部40が延出されている。内ディスク32は、後述する本体の別の端部側から上方に移動できるように、その中心部に開口を備える。

本体36のチャンバ38内には、センタロッド42(第2図～第5図)が下方に延伸するが、同センタロッド42は、二つの支持帯46によって外リング30に固定された取付部品44に取着されている。本実施例において、センタロッド42は冷却水の温度変化に無関係であるが、本体36

242度～248度(摂氏117度～120度)の範囲の温度でプラスチック度が増す「セロアロイ5500-1」型の可融性の合金56が充填されている。この範囲の温度は、現在一般に使用されている加圧型冷却システムで許容されている通常の作動温度より高い温度で、何等かの故障が発生した時に限りこの温度に達する。従って、同温度に達すると、サーモスタットがフェールセーフモードに切り変わる。この設定は、14 p s i の圧力下で作動する加圧型システムを対象にしたものであるが、異なる圧力下で作動するシステムを用いる場合はエンジンが安全に作動する温度に調整し直す必要がある。例えば、3～5 p s i の圧力で加圧された冷却水を使用する従来のエンジンでは、合金がプラスチック状態になる所望の温度をより低く設定する。

外リング30の下方には、対称的に配置された二本の腕を備えるばね連結帯60が設けられており、二本の腕は外リング30の下面から本体36の両側に延伸する。そして、内ディスク32の下

は、温度変化に●移動する。本体36は、その上部が、センタロッド42に嵌着された弾性のシール48によって密封され、その上端が充填部材50とキャップ52によって閉塞されている。先に述べた支持帯46は、側面が開放したハウジングの上部を構成し、その側面を介して冷却水が外リング30と内ディスク32に触れる。

チャンバ38の内部で、弾性シール48の下方の空間には、この種の装置では周知の特性をもつ感温性のワックス54が充填されている。即ち、ワックス54は、温度変化(温度の上昇)によってその体積がかなり変化(増大)する。この時、固定されたセンタロッド42に対する反作用によって、軸方向にかなりの力が本体36に加えられる。先に述べたウッドやウッズの特許に示されているように、センタロッド42は、ワックス54の体積変化に対して十分対応できるように、そして、圧縮されないように配設する。内ディスク32の円筒部34の内周面と、本体36の上部外周面との間は近接しているが、その空隙には、華氏

面と、ばね連結帯60の上面との間には、大きい圧縮ばね62が介装されている。

延長部40には、バイパス用のディスクバルブ64が嵌装されており、延長部の端部に径方向に形成されたリップ部65に支持されるとともに小さな圧縮ばね66に抗って延長部に沿って滑動する。圧縮ばね66は、その一端がディスクバルブ64の上面に、その他端が連結帯60の下面に夫々係止して、最も近接した表面に対して伸張状態を保っている。

冷却水の流路は当初、第3図に示すように内ディスク32が外リング30と整合しているので、完全にエンジンブロック12の内部に位置する。この時、バイパス用のディスクバルブ64は、バイパス16に接続する円錐形の壁17から離間した状態にあるが、その理由はワックスが冷えていて膨張していないからである。従って、エンジンと冷却水が冷えている間は、冷却水がエンジンブロック12内を循環する。一方、冷却水が熱せられると、ワックスは膨張するが、その膨張を受け

入れることができる唯一つの方向は、本体36の下方への動きである。そして、その本体の動きとともに、同本体に可融性の合金を介して取り付けられているディスクバルブ32も下方に移動する。但し、センタロッド42、弾性シール48、閉塞部材50、52は、それらが下方に移動しても一定の位置に留まり、動かない。本体等が下方に移動すると、バイパス用のディスクバルブ64がバイパス16に接続する円錐形の壁17に当接してバイパスを閉塞する。つまり、エンジンが熱せられるにつれて、バイパス16を流れる冷却水の流量が少なくなる。これとは逆に、内ディスク32と外リング30間には空隙ができるので、冷却水がラジエータ側流路19からラジエータに向かって流れる。通常の温度で作動している時、装置は第4図に示す状態にある。つまり、バイパス用のバルブディスク64が壁17に当接してバイパスは閉塞状態となり、一方、メインバルブ側は開路状態となる。メインバルブ側の開放状態は、ワックスの熱膨張による温度変化によって閉じたり

ス側の流路は、小さい方のばね66がバルブディスク64を壁17側に押しつけ且つ、内バルブとの連結関係を先程解除された本体をその下側の位置に保持するので、ワックス54の存在とは関係なく、閉路状態のままである。

本装置におけるフェールセーフ動作は、通常のサーモスタットに比べ、部品を一つ追加するだけで可能である。また、使用する可融性の合金56はその剪断作用が強いので、本体36とそれを取り囲む円筒部34との間に設ける空隙は比較的小さくてすむ。従って、合金が溶融しても、システムの内部に流れこむ量は取るに足らない量でしかない。サーモスタットは、エンジンを暖めて始動させる時間が比較的長くなったり、作動温度が通常の範囲よりも低くなったりすると、交換する必要がある。サーモスタット10の回路に表示ランプ(不図示)を設ければ、フェールセーフの作動状態を知らせることもできる。

本実施例に使用した可融性の合金は、非共晶であって、転移温度に達すると、その可塑性が様々

開いたりする。そして、その開放度により冷却水が所定の温度に保たれる。バイパス用のバルブディスク64は円錐形の壁17に当接した後、圧縮ばね66によってその位置に保持される。この状態は、物理的に別体である延長部40が同バルブディスク64より更に下方に移動したとしても、その影響を受けない。

冷却水の温度が通常の温度範囲からはみだしてかなり高くなると、サーモスタットは正常に機能しなくなり、腐蝕、不純物の混入、バルブ構成部品の粘着等の問題が発生する。ところが、冷却水の温度が高くなると、可融性の合金56が溶融するので本体36から内ディスク32が離間する。そして、内ディスク32に加わる力は大きい方の圧縮ばね62による力だけとなり、その力によって、内ディスク32は第5図に示す所定の位置まで押し上げられる。このフェールセーフ位置において、内ディスク32は外リング30よりも結構上方に移動することになり、十分な量の冷却水がラジエータ側流路19内を流れる。一方、バイパ

に変化する。「セロアロイ5500-1」型の合金は、ビスマスが55パーセント、鉛が44パーセント、残りの1パーセントが錫から成り、固体から徐々にプラスチック状態となり、その後流体に変化する。この型の非共晶合金は、その転移温度が、下は2〜3度で、最高では200度以上にもなる。尚、流体に変化する時でも、斯かる物質はその粘度が比較的高い。また、非常に大きい圧力、例えば、500psi程度の圧力を受けると流れだすがその速度は非常に遅い。この為、剪断強さは一定でなく、合金によって結合されている部材の相対的な変位度は、その部分の剪断強さ、加えられる力、および温度によって左右される。本実施例では、本体36と、円筒部34との間の隙間が例えば0.001インチで、剪断壁が0.400インチである。よって、使用する可融性合金の量は9ミリグラムでよい。結果として、フェールセーフモードとなる温度は、ばねのコンプライアンス特性或は円筒部の筒の長さの何れか、又は双方を変えれば、異ならせることができる。

以上の構成により、インバルブは、通常の作動モードでは、大きい方のばね62に抗って一方の方向に開き、また、フェールセーフモードでは同ばね62のばね力によって先程とは反対の方向に開く。ところが、通常動作の妨げとなる腐蝕や粘着等の事象が発生すると、緊急時にバルブを完全に開くことができない。これは、大きい方のばねが作動状態を保つために大きな力を加えていることによる。

第6図～第8図は、本発明に係るフェールセーフ式サーモスタットの別実施例を示す図で、可融性合金は構造体の内部に完全に保持されている。この実施例では、カバー18が下面に取り付けられており、サーモスタット10'が第1図～第5図に示した実施例とは、上下が逆になっている。以下の説明において方向や相対的な位置は単に便宜上のもので、装置の向きは何れでもよい。サーモスタット10'のセンタロッド42は、先程の実施例と同様に感温性のワックス54によって圍繞されているが、それらの部材は内側の円筒部7

54の膨張によって内側の円筒部72が移動するに従い外側の円筒部70を上方に押し上げる。この動きによる力は、大きい方の圧縮ばね62の作用によって加えられる軸方向のばね力よりも大きい。

バイパスは、第6図に示すように始動時、開路状態にある。この時点において感温性ワックス54はその体積が小さく、内側のバルブディスク32'の周縁がバルブリリング30'の縁と整合して流インバルブが閉塞する。即ち、ラジエータ側の流路は閉塞された状態にある。そして、ワックス54が膨張すると、内側の円筒部72の内部に軸方向上方への力が加わって、固体状態にある可融性の合金82が、従って、外側の円筒部70の上部に形成された空間80の上端面が押し上げられるので、双方の円筒部70、72が移動する。この動きによって、バイパス用のバルブディスク64も円錐形の壁17に当接するまで昇動する。次いで、通常の作動状態に入ると、第7図に示すように、バイパス用のバルブディスク64がバイパ

2の筒内に取められている。この円筒部72は、その外側に設けられた別の円筒部70の内部を作動の当初移動することができない。円筒部72はその一端に第1フランジ74を備え、その反対側の端部75は閉塞されている。そして、それらの端部間に感温性のワックス54とセンタロッド42が位置する。円筒部70は(第6図～第8図において見た場合に下端である)その第1端部がメインバルブ部32'に結合している。内側の円筒部72は、そのフランジ側端部74が弾性シール48によって閉塞され、その弾性シール48はキャップ52内に設けられている。内側の円筒部72の外周面と外側の円筒部70の内周面との間には、径方向に空隙が形成されている。この空隙76は、内側の円筒部72の移動に関連して形成されたもので、円筒部72の上端に同心的に形成された開口78から上方へ延びて、最終的に外側の円筒部70の一端に位置する空間80に至る。空間80の内部には、可融性の合金82が充填されており、同合金は通常時、固体であって、ワック

ス側の流路16を閉塞すると共に、ハウジング延長部の端部よりも幾分下方に移動する。この時、メインの方のバルブディスク32'は、バルブリリング30の内周縁の高さよりも更に高い位置に移動するので、ラジエータ側の流路が開路するが、その開路状態は冷却水の温度によって左右される。

温度が異常に高くなると可融性の合金82が変状状態となり、膨張したワックス54によって加えられる軸方向の力を十分に支えることがなくなる。このため、内側の円筒部72は軸方向に下降する。即ち、大きい方の圧縮ばね62によってバルブディスク32'に加えられる軸方向の力により空間80の上面が下方に移動する。そして、この時、溶融状態にある合金82が開口78を経て、内側の円筒部72の周囲に形成された空隙76の内部に流入する。

可融性の合金82は、軸方向にある距離移動するが、この移動だけでは、外側の円筒部70と同円筒部に連結されたバルブディスク32'とを十

分に押し下げることができない。そこで、足りない分は、第8図に示すように、弾性シール48が内側の円筒部72のフランジ部74から離れることによって筒内に広がる空間の内部にワックス54が入りこむことにより達成される。そして、外側の円筒部70が内側の円筒部72を下方に押し下げると、内側のバルブディスク32'が軸方向に目一杯移動して、その外側のバルブリング30よりも下方に降下する。これにより、メインバルブがそのフェールセーフモードにおいて反対方向の極限まで開く。この実施例と同様の結果は、第1図～第5図に示した例でも得られる。但し、可融性の合金82が構造体の内部に完全に封入されている点が異なる。また、本実施例では、外側の円筒部70の下方への移動にともなって、延長部40とバイパス用のディスクバルブ64も、カップ52が取付部材44に当接する迄、下方に移動する。従って、フェールセーフモードに切り変わると、流路19のみならず、バイパスも開路状態となる。

しておく必要がある。流路にサーモスタットを内蔵しなければならない場合、規格に適合する車両用サーモスタットは、その設計上、以上の制約を受けることになる。

構成部品を長くすることが可能なら、可融性の物質を充填する空間の長さを大きくとり、それだけでもって、最終的なフェールセーフ位置に移動させることができるようにすればよい。本実施例では可融性物質を約4.3グラム充填したが、ワックスの方に十分な期待をかけられない場合は、それ以上の量の合金を使用してもよい。但し、形状を変化させることで、より広い表面積を確保することもできる。例えば、内側の円筒部の端部を平坦な形状にかえて湾曲させたり、或は、センタロッドの断面を今の円形から正方形等に変えることで可能である。

上述した実施例の何れにおいても、ワックスが漏洩しても、それ自体はフェールセーフへの切換動作に影響しない。即ち、第1図～第5図の実施例では、可融性の合金56が溶融し且つ円筒部3

以上説明した第6図～第8図の構成では、ワックス54の移動に加えて、可融性の物質82の流動を利用して、内側の円筒部32'を必要なだけ変位させている。ところで、センタロッドの形状や大きさは可融性の合金の性質によって制限を受ける。同合金は、仮に常温で固体であっても、それなりの圧力(約500psi)を受けると、ゆっくりではあるが、流動する。従って、温度が上昇し且つ、ワックスが膨張した時には、部材間の接触面積を十分にとって、可融性の物質が流れ始める圧力よりも低い圧力に押えておく必要がある。可融性の合金は、その粘度が変態温度帯において温度とともに低下するが、その上限にあってもそれなりの粘度を保ち、ゆっくりと流動する。この為、構成部材のフェールセーフ位置への移動は、一度にではなく、間をおいて行われる。又、内部の液圧も制限範囲以下の圧力に保ち、センタロッド42の外面が十分な表面積を有するようにしなければならない。したがって、斯かるセンタロッドは、その長さ、径ともに、ある程度以上に設計

4が移動すると、小さい方のばね66がバイパス用のバルブ64をリップ部65側へ押し下げ、その結果、円筒部36も最終的な位置まで、即ちバイパス側の壁に当接するまで下降する。一方、第6図～第8図の実施例では、大きい方のばね62が勝り、内側のバルブディスク32'をフェールセーフ位置まで押し下げる。

米国の自動車メーカーは、その多くがバイパスを取り入れていないが、この型のシステムでは、円筒部の一端に突設した延長部および同延長部に取付けたバイパス用のバルブディスクは、特に設ける必要もない。但し、ワックスが損なわれて円筒部の位置決めが適切に行われなくなった場合に備えるならば、その対応手段として、下側に設けられた正縮ばねが十分に作動できるような延長部を設けてもよい。

【発明の効果】

本発明に係る車両用冷却システムのフェールセーフ式サーモスタットは、以上説明した如く構成されているので、以下の効果を奏する。

(1) 可蝕性の物質である合金が流路内に流入するのを防止できる。

(2) 規格品のサーモスタットに容易に取り付けができる。

(3) ワックスが漏洩しても、フェールセーフモードへの切換動作に影響を及ぼさない。

4. 図面の簡単な説明

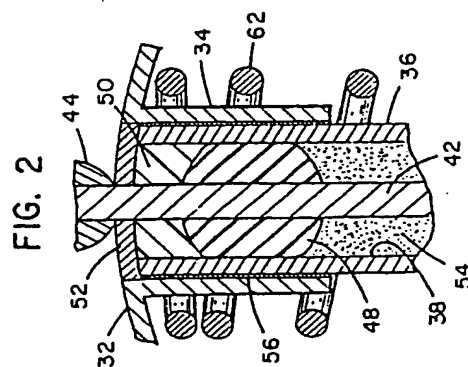
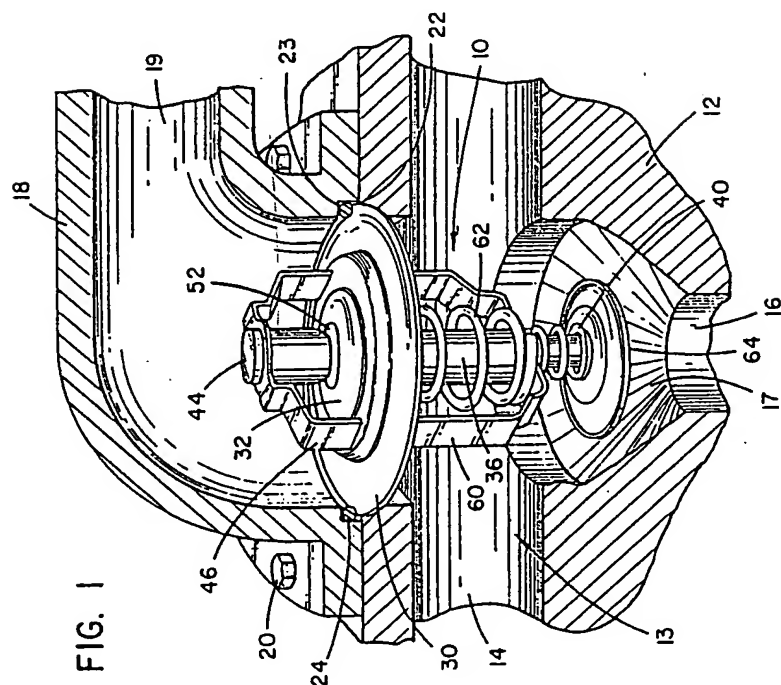
第1図は本発明に係るフェールセーフ式サーモスタットの一部切り欠き斜視図、第2図は第1図に示すサーモスタットの一部を拡大した断面図、第3図は本発明に係るフェールセーフ式サーモスタットの第1実施例を示す断面図で、サーモスタットは始動時の状態にある、第4図は第2図に示すサーモスタットの側断面図で、サーモスタットは通常の冷却を行う作動状態にある、第5図は第2図に示すサーモスタットの側断面図で、サーモスタットはフェールセーフモードの状態にある、第6図は本発明に係るフェールセーフ式サーモスタットの第2実施例を示す側断面図で、サーモスタットは始動時の状態にある、第7図は第6図に

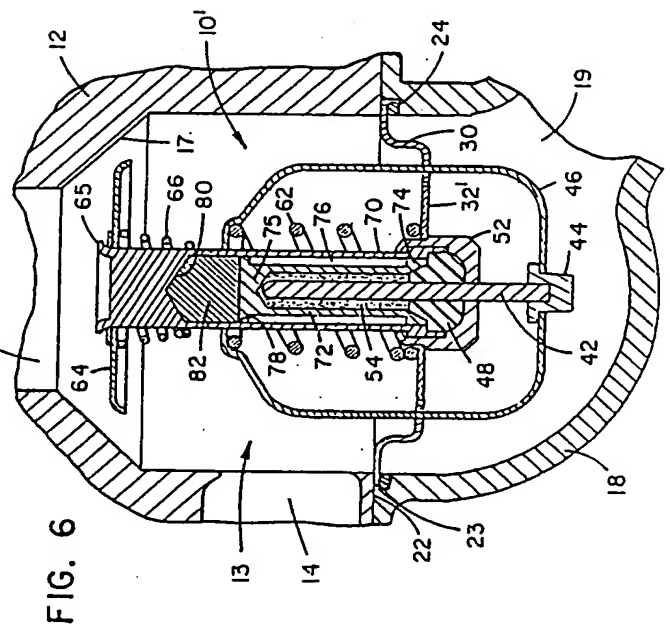
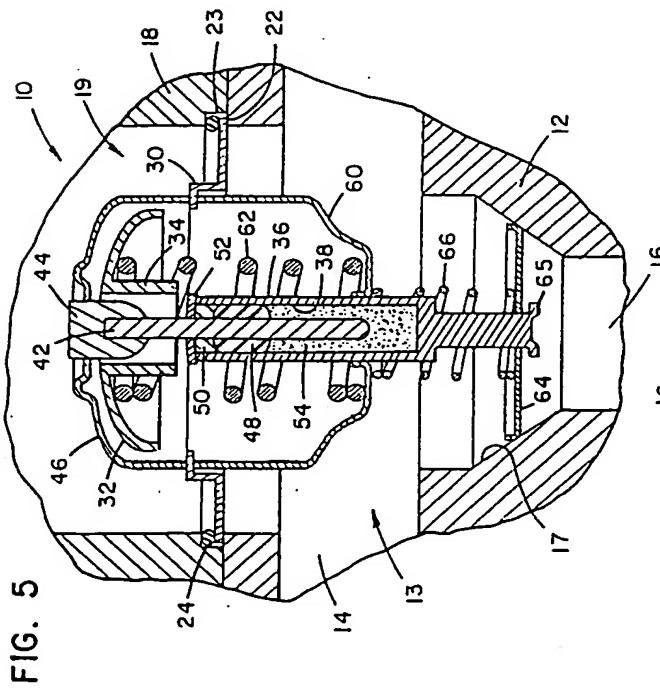
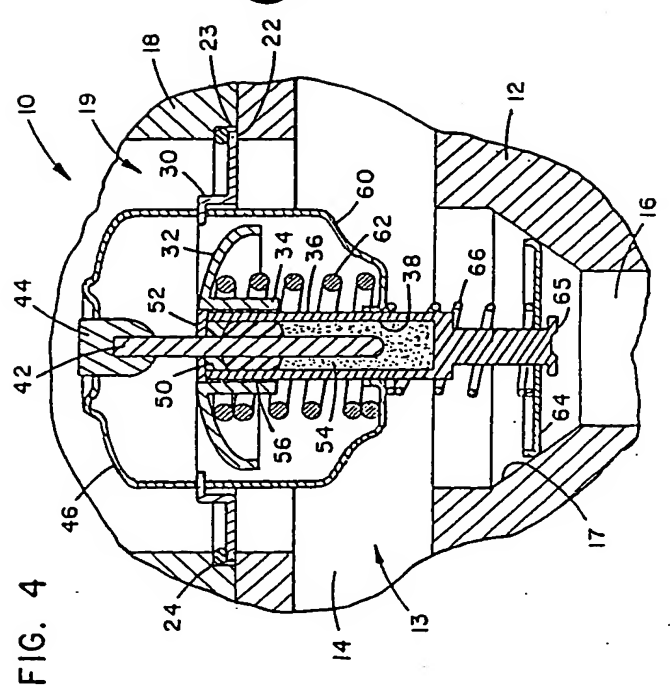
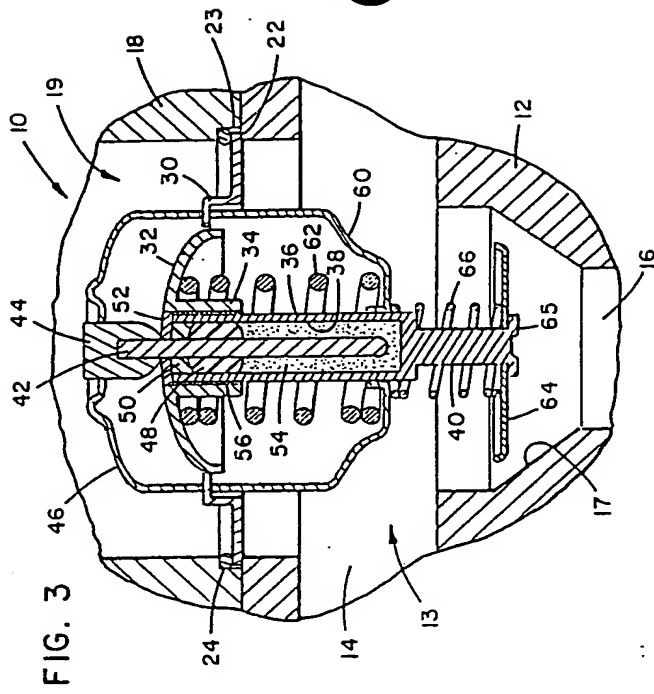
示す装置の側断面図、サーモスタットは通常の冷却を行う作動状態にある、第8図は本発明に係る第6図の装置の側断面図で、サーモスタットはフェールセーフモードの状態にある。

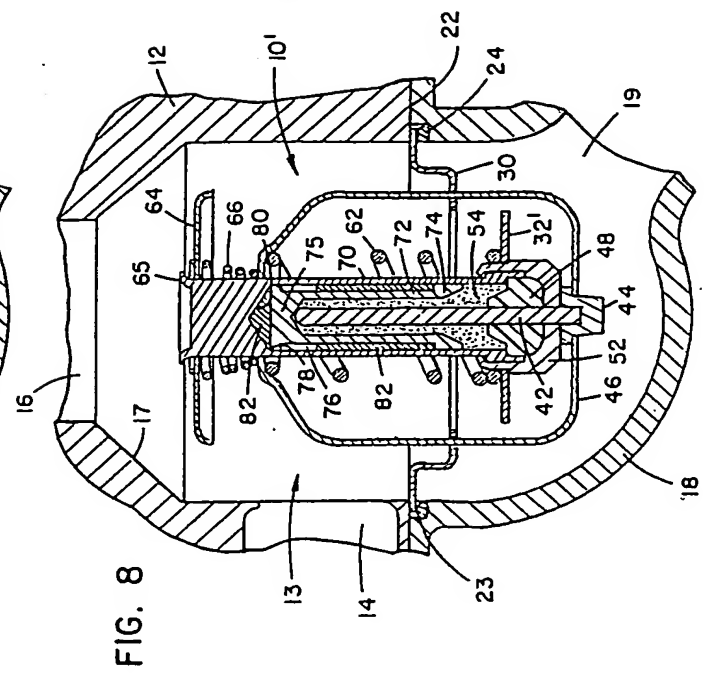
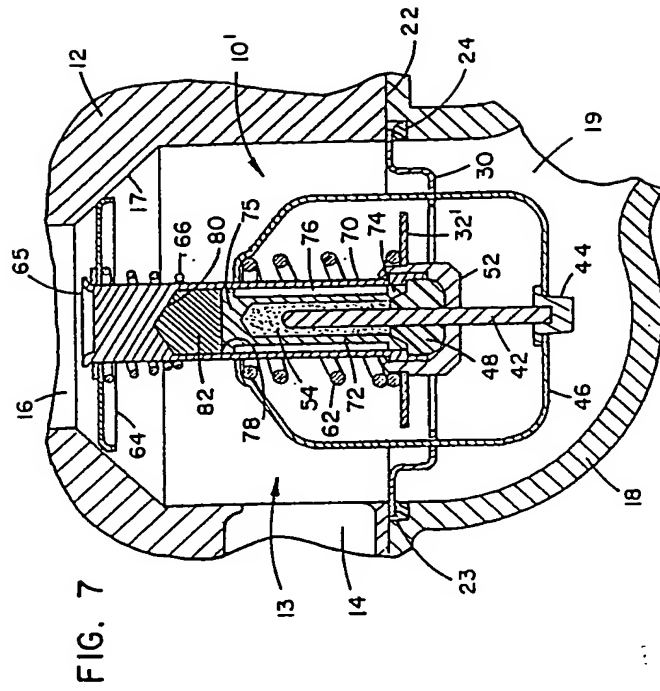
- | | |
|------------|-------------|
| 10…サーモスタット | 12…エンジンブロック |
| 13…流量調整交差路 | 14…冷却液用の流路 |
| 16…バイパス | 30…外リング |
| 32…内ディスク | 34…本体 |
| 36…円筒部 | 38…チャンバ |
| 42…センタロッド | 46…支持帯 |
| 48…弾性シール | 54…感温性ワックス |
| 56…可蝕性合金 | 62…圧縮ばね |
| 64…ディスクバルブ | 66…圧縮ばね |

特許出願人 エス ティー シー
インコーポレーテッド

代理人 弁理士 下田 容一郎







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.